

- персонала, осуществляющего воздействия, а также учет заменяемых деталей с указанием их стоимости и т.д.;
- аналитическая обработка информации, при которой осуществляются систематизация данных и расчет основных показателей надежности работы подконтрольной партии, прослеживается динамика показателей, создаются и редактируются различного вида отчеты и т.д.;
 - сервисные программы, служащие для ввода комплекса в эксплуатацию, обслуживания баз данных и других сервисных функций.

Следует отметить, что в рамках данного комплекса разработан интерфейс обмена информацией программных комплексов между предприятиями, проводящими подконтрольную эксплуатацию, и испытательным центром. Обмен осуществляется путем формирования пакета информации и отправки его по электронной почте в испытательный центр. Здесь автоматически производятся селекция входящих сообщений, преобразование полученных сообщений в общую форму и добавление информации в базу данных, ведущуюся в центре.

Применение данной системы позволяет существенно снизить затраты на организацию и проведение эксплуатационных испытаний, особенно в условиях, когда они выполняются одновременно в нескольких городах. Система дает возможность испытательному центру обеспечивать оперативный удаленный контроль за ходом испытаний, своевременно и объективно получать информацию о работе подвижного состава опытной партии.

Получено 11.01.2002

УДК 621.876.32

Л.М.КРУТИЙ, канд. техн. наук

Государственное научно-производственное предприятие "Метэнергомаш"

М.В.ЛЯХОВ

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЭСКАЛАТОРОВ МЕТРОПОЛИТЕНА

Для снижения электропотребления и увеличения ресурса эскалаторов их привод целесообразно осуществлять двухскоростными электродвигателями или электрическими машинами двойного питания в зависимости от высоты подъема эскалатора и суточных графиков пассажиропотока.

Для привода эскалаторов метрополитена применяют асинхронные трехфазные электродвигатели промышленной частоты, причем для эскалаторов с высотой подъема от 5 до 20 м – с короткозамкнутым

ротором, а для эскалаторов с высотой подъема от 25 до 65 м – с фазным ротором [1].

С точки зрения электропривода эскалатор можно рассматривать как установку с постоянным моментом сопротивления, у которой значительная часть энергии расходуется на покрытие потерь в механических элементах эскалатора. Характер изменения электрической нагрузки определяется суточными графиками пассажиропотока, которые, как правило, имеют один или несколько максимумов с длительными промежутками между ними.

Потребление электроэнергии эскалаторами и снижение их ресурса прямо пропорциональны скорости движения лестничного полотна. От этой скорости зависит пропускная способность эскалатора. Однако она имеет ограничения: верхнее – исходя из требований безопасности движения и нижнее – с учетом физически-моральных качеств человека [2]. Коэффициент перекрытия диапазона этих скоростей, т.е. отношение высшей скорости к низшей не превышает 2.

Из анализа суточных графиков пассажиропотока или электрической нагрузки следует, что изменение скорости движения лестничного полотна, в известных пределах, можно достичь без нарушения заданной пропускной способности эскалатора, если она изменяется пропорционально интенсивности пассажиропотока. Такое изменение скорости движения лестничного полотна, в конечном счете, приводит к снижению потребления электрической энергии и увеличению ресурса эскалатора.

Казалось бы, здесь наиболее целесообразно традиционное применение частотного регулирования частоты вращения ротора асинхронного электродвигателя. Однако это возможно только для эскалаторов, работающих на подъем, но затруднительно для эскалаторов, работающих на спуск, так как их электродвигатели обеспечивают электродинамическое торможение в случае превышения нагрузки над потерями в механических элементах эскалатора. Эта задача довольно просто решается при электромашином преобразовании частоты и значительно сложнее при статическом преобразовании, потому что статические преобразователи частоты из-за наличия контура постоянного тока имеют однонаправленное преобразование электрической энергии [3].

Учитывая, что коэффициент перекрытия диапазона скоростей движения лестничного полотна может достигать 2, то возможно применение двухступенчатого регулирования скорости движения лестничного полотна.

На эскалаторах с высотой подъема от 5 до 20 м возможно применение двухскоростных асинхронных электродвигателей с коротко-

замкнутым ротором и переключением полюсных обмоток якоря по схемам постоянного момента. В этом случае, как показал анализ схемотехники обмоток, требуется минимальное число силовых коммутирующих элементов, в качестве которых целесообразно применять силовые симисторы, управляемые электронными схемами. Последние должны обеспечивать нормальный пуск эскалатора при полной нагрузке и с допустимым ускорением, переключение скоростей движения лестничного полотна в соответствии с суточным ступенчатым графиком пассажиропотока и подавление коммутационных перенапряжений и бросков тока при переключении обмоток электродвигателя.

На эскалаторах с высотой подъема от 25 до 65 м для получения ступенчатого двухскоростного режима можно использовать асинхронные трехфазные электродвигатели с фазным ротором, если обмотки его ротора допускают подключение к сети, питающей электродвигатель, с обратным чередованием фаз. Если же обмотки ротора замкнуты накоротко, то частота вращения ротора соответствует асинхронной частоте, определяемой числом пар полюсов электродвигателя. Если обмотки ротора подключены к сети, питающей электродвигатель, с обратным чередованием фаз, то в результате сложения магнитных полей статора и ротора возникает результирующее магнитное поле, вращающееся с удвоенной частотой. Очевидно, и частота вращения ротора в данном случае будет удвоенной. Обмотки ротора должны быть рассчитаны на напряжение питающей сети. Применение двухскоростных двигателей с фазным ротором нецелесообразно из-за значительного усложнения силовой схемы [4].

Определенный интерес для приводов эскалаторов представляют электрические машины двойного питания [5]. При их применении появляется возможность плавно регулировать частоту вращения ротора асинхронного электродвигателя в достаточно широких пределах. Для этого можно использовать трехфазные асинхронные электродвигатели с фазным ротором как машину двойного питания, если на обмотки якоря подать напряжение от силовой трехфазной сети промышленной частоты, а на обмотки ротора — напряжение от преобразователя частоты, отличной от промышленной. Частота вращения ротора в этом случае будет зависеть от разности частот сети и преобразователя, а также от порядка чередования фаз. Мощность преобразователя частоты при такой постановке задачи меньше мощности электродвигателя и зависит от отношения частот сети и преобразователя и она тем меньше, чем меньше это отношение.

Для снижения потерь электроэнергии в трехфазных асинхронных

электродвигателях на малых нагрузках желательно переходить от соединения якорных обмоток по схеме "треугольник" к схеме "звезда" [4].

Снижение потерь электроэнергии и увеличение ресурса эскалаторов метрополитена за счет изменения скоростного режима лестничного полотна в зависимости от интенсивности пассажиропотока при заданной пропускной способности можно достичь только при оптимальном сочетании статических и динамических характеристик привода и электродвигателя, выборе электродвигателя и схемы его управления на электронной базе в соответствии с суточными графиками пассажиропотока для конкретной станции метрополитена.

1. Олейник А.М., Поминов И.Н. Эскалаторы. – М.: Машиностроение, 1973. – 256 с.
2. Еремеев Ю. и др. Выбор оптимальной производительности эскалаторов // Метрострой. – 1989. – №1. С.23-25.
3. Сандлер А.С., Сарбатов Р.С. Частотное управление асинхронными двигателями. – М.-Л.: Энергия, 1966. – 144 с.
4. Костенко М.П., Пиотровский Л.М. Электрические машины. В 2-х ч. Ч.2. Машины переменного тока. Изд. 3-е, перераб. – Л.: Энергия, 1973. – 684 с.
5. Токарев Б.Ф. Электрические машины. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 672 с.

Получено 21.01.2002

УДК 614.84:664

В.П.ОЛЬШАНСКИЙ, д-р физ.-матем. наук
Академия пожарной безопасности Украины, г.Харьков

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ, МЕСТА ЛОКАЛИЗАЦИИ И ВРЕМЕНИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОЧАГА ПРИ ПЛАСТОВОМ САМОНАГРЕВАНИИ СЫРЬЯ

Разработан компьютерный алгоритм вычисления параметров, места дислокации и времени возникновения пластового очага в массиве сырья по результатам измерения температуры. В основу предлагаемого алгоритма положены соответствующее решение прямой задачи теплопроводности и метод наименьших квадратов.

Проблема поиска параметров и места дислокации локализованного термоисточника имеет важное значение для прогнозирования развития процесса самонагрева с целью предотвращения чрезвычайных ситуаций на предприятиях по хранению и переработке растительного сырья. В работе [1] она решалась аналитическим методом, вследствие чего полученные результаты не имеют достаточной общности. Нами предлагается компьютерный алгоритм расчета, приводящий к более общим результатам.

Как и в работе [2], предполагаем, что очаг с постоянной плотностью термоисточников значительно удален от торцов массива и можно